

**REGENERATION METHOD PROVIDED FOR LAID OPTICAL FIBER,
AND REGENERATION WORK MATERIAL THEREFOR**

Patent Number: JP11198231
Publication date: 1999-07-27
Inventor(s): HOTTA TAKEJI; YAMADA ATSUSHI
Applicant(s): YAMADAGUMI:KK
Requested Patent: JP11198231
Application Number: JP19980005292 19980114
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C63/36; F16L1/00; G02B6/00; H02G1/06
EC Classification:
Equivalents: JP3422245B2

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To regenerate a sewage pipe so as not to obstruct the maintenance of an optical fiber laid in the sewage pipe by improving the technique of subjecting the sewage pipe to regenerating processing by a method in which a seal hose is brought into close contact with the inner circumferential surface of the sewage pipe to allow it to adhere and fix thereto in the case where the sewage pipe laid under the ground is deteriorated.

SOLUTION: After a gutter-like covering member 16 or a flat bar-like covering member 17 is mounted in a sewage pipe 2 to gently cover an optical fiber 8, a seal hose 3 is brought into close contact with and fixed to the inner circumferential surface of the sewage pipe 2 and the inner side surface of the covering member (16 or 17). If the sewage pipe 2 is regenerated in such a method, the optical fiber 8 can be checked and repaired by withdrawing it from the sewage pipe 2 and reinserting it therein after the regeneration. This technique is also applicable to a sewage pipe into which an optical fiber is not laid yet.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-198231

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 9 C 63/36

B 2 9 C 63/36

F 1 6 L 1/00

F 1 6 L 1/00

K

G 0 2 B 6/00

3 3 6

G 0 2 B 6/00

3 3 6

H 0 2 G 1/06

3 0 9

H 0 2 G 1/06

3 0 9 J

// B 2 9 L 23:00

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-5292

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月14日

(71) 出願人 592115766

株式会社山田組

愛知県名古屋市中川区戸田5丁目1213番地

(72) 発明者 堀田 武治

愛知県名古屋市中川区戸田五丁目1213番地

株式会社山田組内

(72) 発明者 山田 厚志

愛知県名古屋市中川区戸田五丁目1213番地

株式会社山田組内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

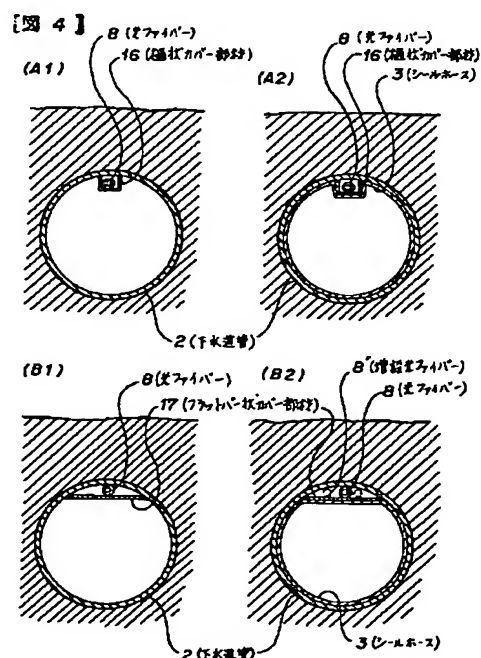
(54) 【発明の名称】 光ファイバー敷設対応更生工法、および同更生工事資材

(57) 【要約】

【課題】 地面1の下に埋設されている下水道管2が老朽化した場合その内周面にシールホース3を密着せしめて接着、固定して更生処理する技術を改良して、該下水道管2の中に敷設されている光ファイバー8のメンテナンスを妨げないように前記下水道管2を更生する。

【解決手段】 下水道管2に対して樋状カバー部材16、もしくはフラットバー状カバー部材17を取り付けて光ファイバー8を緩やかに覆った後、シールホース3を下水道管2の内周面および前記カバー部材(16もしくは17)の内側の面に対して密着、固定する。このようにして下水道管2を更生すると、更生後において前記の光ファイバー8を引き抜いたり再挿入したりして点検、補修することができる。この技術は、未だ光ファイバーを敷設されていない下水道管に対して援用することもできる。

【図 4】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、

完工後にシールホースの内周面となる面に対して、該シールホースよりも格段に小径のホースを予め、ほぼ平行に取り付けておき、

完工後において上記小径のホースがシールホース内部の天井面に位置する如く、該シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項2】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが未だ敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、

完工後にシールホースの外周面となる面に対して、該シールホースよりも格段に小径のホースを予めほぼ平行に取り付けるとともに、

上記小径のホースをシールホースに対して周方向に、少なくとも半周に相当する幅広の部分が相互に離れないように接着し、縫い付け、もしくは止め付けて一体の部材としておき、

完工後において上記小径のホースがシールホースの頂面と下水道管の天井面との間に位置するように、該シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項3】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、

シールホースの縦方向に、その中心線と平行な、幅寸法Wの2本の取付線を想定するとともに、シールホースとほぼ同じ材質で幅寸法が $W - \alpha$ のテープ状の部材を構成し、

完工後にシールホースの外周面となる側に上記テープ状部材を配置して、その幅方向の両側の縁をそれぞれ前記2本の取付線のそれぞれに接せしめて接着し、縫い付け、もしくは止め付けて、該2本の取付線の間においてシールホースに弛みを形成し、

完工後において前記テープ状部材および前記の弛み部分が下水道管の天井面に沿って配置されるように、前記シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバ

ーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項4】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが未だ敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して構成する場合、

シールホースの縦方向に、その中心線と平行な、幅寸法W'の2本の取付線を想定するとともに、幅寸法が $W' + \alpha$ の柔軟なテープ状部材を構成し、

完工後にシールホースの内周面となる側に上記テープ状部材を位置せしめて、その幅方向の両側の縁をそれぞれ前記2本の取付線のそれぞれに接せしめて接着し、縫い付け、もしくは止め付けて、該2本の取付線の間においてテープ状部材に弛みを形成し、

完工後において前記テープ状部材が下水道管の天井面に沿って配置されるように、前記シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項5】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、

シールホースの中に、その長手方向に仕切壁が形成されている一体の仕切付シールホースを、生産工場において編み出し、織り出し、もしくは射出成形し、または、これに類似する一体成形手段を用いて構成し、もしくは別体に構成した仕切壁部材をシールホースに接合して、一体の複合シールホースを形成し、

完工後において前記長手方向の仕切壁が下水道管の天井に沿って配設されるように、前記複合シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項6】 下水道管の内周面に密着固定し得るよう

に構成された更生工事用の資材において、下水道管の内径寸法とほぼ等しい外径寸法を有する単管状のシールホース本体と、上記シールホース本体よりも格段に小径の管状部材とが相互に接合されていて、非同

心2重管状をなし、もしくは断面が8字状に類似した複合管状をなし、または上記の相互に接合された部分の一部分が省略された「丸味を帯びた凹字状」をなし、前記の小径管状部材に囲まれた細長い空間、または、一部を省略された小径管状部分に囲まれた細長い空間が、

光ファイバーを挿通し得る形状寸法を有しており、かつ、上記小径の管状部分もしくは一部を省略された小径管状部分が、挿通された光ファイバーを支持し得る機械的強度とを有しており、または、加工によって上記形状寸法と機械的強度とを与え得るようになってい

【請求項7】 下水道管の内周面に密着固定し得るよう

に構成された更生工事に用いる資材において、下水道管の内径寸法とほぼ等しい外径寸法を有する単管

状のシールホース本体の内部に、管の長手方向に設けられ、シールホース本体とほぼ等長の仕切壁が設けられていて、上記シールホース本体を下水道管内周面に密着固定した状態

で、上記仕切壁で仕切られた管路状の空間内に光ファイバーを挿通し得るようになっており、かつ、挿通された光ファイバーを機械的に支持し得るようになってい

ることを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工事資材。

【請求項8】 地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが敷設されて

いるものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、

樋状のカバー部材もしくはフラットバー状のカバー部材によって上記光ファイバーを緩やかに覆って摺動可能に支持し、

上記光ファイバーを緩やかに覆った状態のカバー部材の両側の縁を下水道管の内面に対して固定的に取り付け、

もしくは離脱可能に支持し、

上記下水道管の内周面の大部分をなす「カバー部材で覆われていない面」と、「カバー部材が光ファイバーに対向している面の反対側の面」とにシールホースを密着せしめて下水道管を更生処理することにより、

前記カバー部材を残置した状態であっても、該カバー部材を下水道管から離脱させて取り除いた状態であっても、更生された下水道管の中でカバー部材に覆われていた光ファイバーを引き抜いたり、光ファイバーを引き抜かれた空間の中に再び光ファイバーを挿通したり出来るようにすることを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工

法。

【請求項9】 下水道管の内部に樋状のカバー部材もしくはフラットバー状のカバー部材を挿通して、上記下水道管とほぼ平行ならしめ、該カバー部材の両側の縁を下水道管の内面に当接せしめて固定することにより、下水道管の内部に光ファイバー挿通用のサヤ管を形成し、

上記のサヤ管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように該下水道管を埋設して、下水道管を設置した後に前記サヤ管の中へ光ファイバーを挿通したり引き抜いたりすることができ、かつ、該下水道管本体部分の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、前記光ファイバーの挿通、引抜が更生構造物によって妨げ

10

20

30

40

50

られない状態ならしめることを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項10】 下水道管の中に、該下水道管よりも格段に小径の管を、1本もしくは複数本挿通し、下水道管本体部分に対して小径管を平行ならしめて、該小径管の外周面を下水道管本体部分の内周面にほぼ接せしめた状態で該小径管を下水道管本体部分に固定して光ファイバー挿通用のサヤ管を形成し、

上記のサヤ管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように該下水道管を埋設して、下水道管を設置した後に前記サヤ管の中へ光ファイバーを挿通したり引き抜いたりすることができ、かつ、該下水道管本体部分の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、前記光ファイバーの挿通、引抜が更生構造物によって妨げられない状態ならしめることを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工法。

【請求項11】 下水道管として機能し得る大径の管状部材の中に、小径の管が貫通固着されて光ファイバー挿通用のサヤ管が形成されており、

または、下水道管として機能し得る管状部材の中に樋状ないしフラットバー状の光ファイバー用カバー部材が仕切板状に固着されて光ファイバー挿通用のサヤ管が形成されていて、

前記管状部材を下水道管として埋設した場合、その内部に、下水通路から遮蔽された光ファイバー挿通用の管路が形成され、上記下水通路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても前記光ファイバー挿通用管路より成るサヤ管の機能が障害を被らないようにしていることを特徴とする、光ファイバー敷設対応更生工事資材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内部に光ファイバーが設置された下水道管、または、将来設置される可能性を有する下水道管が老朽した際、その内周面にシールホースを密着固定して漏洩を防止するとともに補強して、下水道管としての機能を更生する技術に関するものである。ただし、本発明に係る技術は、光ファイバー以外の通信線にも、そっくりそのまま適用することができるので、本発明において「光ファイバー」という語は、これを「通信線」と読み換えることができる。

【0002】

【従来の技術】本発明の技術的背景として、(イ)老朽した下水道管などに内張り補修を施して更生する技術と、(ロ)下水道管内の天井部分に光ファイバーを敷設するマルチメディア伝送技術とが有る。以下、順次に説明する。図6は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管の更生処理を説明するために示したもので、

(A)は更生前の下水道管の模式的な断面図、(B)は更生処理後の下水道管の模式的な断面図である。ただ

し、読図を容易ならしめるため厚さ寸法を拡大して描いてあり、写実的な投影図ではない。図6(A)のように地面1の下方に埋設されている下水道管2に亀裂や腐食が発生したならば、まず、準備処理として管内の堆積物2aを取り除くとともに、管の内周面に付着している汚れ2bを洗い去った後、図7について後述するような手法を用いて本図6(B)に示すように、下水道管2の内周面にシールホース3を密着せしめて固着し、老朽した下水道管の漏洩を封止するとともに機械的に補強する。

【0003】図7は、老朽した下水道管の中へシールホースやシールシートを貼り付ける作業を説明するために示したもので、(A)はシールホースを反転法によって下水道管の内周面に貼着している状態の模式的な断面図、(B)は老朽した下水道管の内周面にシールシートを貼着するための準備を終えた状態の断面図、(C)は同じく貼着完了直前の状態の模式的な断面図である。シールホース3は表裏を折り返されて接着剤4が塗布されている。その片方の端3aは下水端管2の端部に気密に装着され、該シールホース3の他方はロール状に巻かれて、密閉室R内に準備されている。空気ポンプ5で上気密閉室R内を加圧すると、シールホース3の折り返し部に矢印Pの力が掛かって、折り返されていたシールホース3が復元方向に反転しながら矢印E方向に伸長され、かつ、前記空気ポンプ5の吐出圧によって下水道管2の内周面に押しつけられ、接着剤4によって接着される。このようにして老朽した下水道管の漏洩が封止されるとともに補強される。

【0004】図7(B)は上記と異なる公知の更生方法を示し、シールホースではなくてシールシート7が縦方向に折られた形に畳まれるとともに、その中に拡張チューブ6が畳み込まれている。上記の拡張チューブ6に圧力空気を吹き込んで膨らませると同図7(C)のようになり、シールシート7が下水道管2の内周面に押しつけられる。前記シールホース3やシールシート7は、例えば合成樹脂繊維で織られ(もしくは編まれ)、硬化性樹脂を含浸せしめてあり、耐水性、耐酸性、耐油性に優れている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】マルチメディアの発展に伴って光ファイバー敷設の需要が著しく増加しているが、空中に光ファイバーを張り巡らすことは都市の美観や防災の面から好ましくない。しかし、地中に埋設するについては種々の制約が有る。すなわち、市街地の路面下には既に上、下水道、電話線、電力線などが埋設されていて、これに加えて光ファイバーを埋設することは非常に困難である。一方、下水道技術の向上によって、下水道管内の余裕空間内に光ファイバーなどの通信用ケーブルを設置することが可能となり、法的にも正式に許容されるようになった。しかし、前述した老朽下水道管の内張り方式の更生処理と、この度法的に許容された光フ

ファイバーの下水道管内敷設との間に、調整しなければならない技術的問題が発生している。

【0006】図8は、内部に光ファイバーを埋設されている下水道管を更生した場合の技術的な問題を説明するために示したもので、(A)は光ファイバーを埋設された下水道管の断面図、(B)は光ファイバーを敷設された下水道管をシールホースで更生処理した状態の断面図である。本図8(A)に示された例の下水道管2は鉄鋼材料で構成されており、その天井面中央に沿わせて光ファイバー8が配置され、バンド状の止金具9によって固定されている。この例では、上記止金具9は下水道管2に対して点溶接されている。この状態で下水道管内を清浄し、堆積物や汚れ(図示省略)を除去して、該下水道管の内周面にシールホース3を密着せしめて固定すると本図8(B)のようになり、光ファイバー8や止金具9がシールホース3で覆われる。このシールホース3は一般に、接着剤で接着されるとともに、化学反応もしくは熱処理(蒸気過熱)によって硬化されているので、光ファイバー8のメンテナンスが不可能になってしまう。すなわち、点検、補修、増設、分岐などの手入れや加工が一切できなくなってしまう。

【0007】本発明は上述の事情に鑑みて為されたものであって、光ファイバーの設置やメンテナンスを妨げる虞れの無い下水道管更生技術を提供することを目的とする。詳しくは、(a)未だ光ファイバーを埋設されていない下水道管が老朽化した場合、後日の光ファイバー設置を妨げず、かつ設置後のメンテナンスを妨げる虞れの無い下水道管の更生工法、および、上述の工法を実施するに好適な下水道管更生用の資材を提供すること、(b)既に光ファイバーが敷設されている下水道管が老朽化した場合、上記光ファイバーのメンテナンスを妨げる虞れ無く更生処理を施し得る工法を提供すること、(c)新たに下水道管を埋設する場合、後日光ファイバーを敷設してもその後の更生処理を制約することなく、かつ、後日更生処理を施してもその後の光ファイバーの設置やメンテナンスを妨げる虞れを無からしめる、下水道管の設置工法および上記設置工法の実施に好適な資材を提供すること、を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために創作した本発明の基本的原理について、その実施形態に対応する図1(A2)を参照して略述すると、シールホース3で内張りされた下水道管2の内部空間を仕切って、光ファイバー8に対して緩やかに嵌合するサヤ管として機能する部材(例えば小径ホース11)を構成する。本発明においてサヤ管とは、光ファイバーを挿入する際はガイド部材として機能し、光ファイバーを挿入された後は該光ファイバーを機能的に支持するとともに保護し、かつ、該光ファイバーの引き抜きを許容する管路状の構成部分を言い、剛性材質であっても良く、可撓性

材質であっても良い。

【0009】請求項1の発明に係る工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、完工後にシールホースの内周面となる面に対して、該シールホースよりも格段に小径のホースを予め、ほぼ平行に取り付けておき、完工後において上記小径のホースがシールホース内部の天井面に位置する如く、該シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする。以上に説明した請求項1の発明工法によると、小径のホースが取り付けられているシールホースを下水道管の内周面に密着固定させて更生処理を施したとき、別段の操作をしなくても、完工した更生済み下水道管内に、その天井に沿って小径のホースが配設される。そこで、この更生済み下水道管の中へ、直ちに光ファイバーを敷設する場合も、または後日に光ファイバーを敷設する場合にも、上記小径のホースの中に光ファイバーを差し込むと、光ファイバーは小径のホースに案内されて下水道管の中に挿通される。下水道管は一般に、マンホールからマンホールまでの間を結ぶ形で敷設されているので、上述の操作によって光ファイバーが、一つの区間の下水道管を貫通して、天井面に沿って配置される。そして、前記小径のホースに挿通された光ファイバーは、該小径のホースによって支持され、かつ、該小径のホースによって下水や下水中の浮遊物から隔離され、保護される。

【0010】請求項2の発明に係る工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが未だ敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、完工後にシールホースの外周面となる面に対して、該シールホースよりも格段に小径のホースを予めほぼ平行に取り付けるとともに、上記小径のホースをシールホースに対して周方向に、少なくとも半周に相当する幅広の部分が相互に離れないように接着し、縫い付け、もしくは止め付けて一体の部材としておき、完工後において上記小径のホースがシールホースの頂面と下水道管の天井面との間に位置するように、該シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする。以上に説明した請求項2の発明工法によると、小径のホースが取り付けられているシールホースを下水道管の内周面に密着固定して更生処理を施したとき、該小径ホースが下水道管とシールホースとの間に挟み込まれた形となり、下水

道管の天井に接して配設される。上記のように、更生された下水道管の天井に沿って小径のホースが設置されていると、この小径のホースがサヤ管として機能し、光ファイバーを敷設する際、該小径ホースの中へ光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは小径ホースに案内されて更生済み下水道管の中へ天井ぞいに挿通される。そして、挿通された光ホースは小径のホースによって支持されて、その位置を保つとともに、該小径ホースとシールホースとによって下水の通水路から隔離され、下水および下水の浮遊物から保護される。

【0011】請求項3の発明に係る工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、シールホースの縦方向に、その中心線と平行な、幅寸法Wの2本の取付線を想定するとともに、シールホースとはほぼ同じ材質で幅寸法がW- α のテープ状の部材を構成し、完工後にシールホースの外周面となる側に上記テープ状部材を配置して、その幅方向の両側の縁をそれぞれ前記2本の取付線のそれぞれに接せしめて接着し、縫い付け、もしくは止め付けて、該2本の取付線の間においてシールホースに弛みを形成し、完工後において前記テープ状部材および前記の弛み部分が下水道管の天井面に沿って配置されるように、前記シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする。以上に説明した請求項3の発明工法によると、シールホースの縦方向に幅寸法Wの帯状区域が縦皺形に弛まされて、これよりも幅寸法の短い(W- α)テープ状の部材が外付け形に橋渡しして接合される。このため、縦皺形の弛みと、これを覆う形に外付けされたテープとによって、シールホースの側壁に沿って管路状に仕切られた空間が形成される。上記の管路状の空間が下水道管の天井に沿うように、前記のシールホースを下水道管の内周面に密着固定すると、該管路状空間が光ファイバー敷設用のサヤ管となる。すなわち、この管路状空間に光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは管路に誘導されて下水道管の天井ぞいに配置され、かつ、管路壁に相当する構成部分によって支持され、かつ、下水および下水の浮遊物に対して保護される。上述のようにして管路状部に挿通された光ファイバーは、これを引き抜いて点検、補修、加工することもでき、その後、再び挿入して光ファイバー設置状態に復元することもできる。

【0012】請求項4の発明に係る工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが未だ敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して構成する場合、シールホースの縦方向に、その中心線と平行な、幅寸法W'の2本

の取付線を想定するとともに、幅寸法が $W' + \alpha$ の柔軟なテープ状部材を構成し、完工後にシールホースの内周面となる側に上記テープ状部材を位置せしめて、その幅方向の両側の縁をそれぞれ前記2本の取付線のそれぞれに接せしめて接着し、縫い付け、もしくは止め付けて、該2本の取付線の間においてテープ状部材に弛みを形成し、完工後において前記テープ状部材が下水道管の天井面に沿って配置されるように、前記シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする。以上に説明した請求項4の発明工法によると、シールホースに対して縦方向の弛みを有するテープ状の部材が内付け形に接合されて、該シールホースの側壁に沿って管路状に仕切られた空間が形成される。上記の管路状の空間が下水道管の天井に沿うように、前記のシールホースを下水道管の内周面に密着固定すると、該管路状空間が光ファイバー敷設用のサヤ管となる。すなわち、この管路状空間に光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは管路に誘導されて下水道管の天井ぞいに配置され、かつ、管路壁に相当する構成部分によって支持され、かつ、下水および下水の浮遊物に対して保護される。上述のようにして管路状部に挿通された光ファイバーは、これを引き抜いて点検、補修、加工することもでき、その後、再び挿入して光ファイバー設置状態を復元することもできる。

【0013】請求項5の発明に係る工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に未だ光ファイバーが敷設されていないものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、シールホースの中に、その長手方向に仕切壁が形成されている一体の仕切付シールホースを、生産工場において編み出し、織り出し、もしくは射出成形し、または、これに類似する一体成形手段を用いて構成し、もしくは別体に構成した仕切壁部材をシールホースに接合して、一体の複合シールホースを形成し、完工後において前記長手方向の仕切壁が下水道管の天井に沿って配設されるように、前記複合シールホースを下水道管の内周面に密着せしめて固着することにより、更生済下水道管の天井部分に、光ファイバーを挿通する場合に案内部材として機能し、挿通後には光ファイバーの支持部材として機能し得るサヤ管を形成することを特徴とする。以上に説明した請求項5の発明工法によると、シールホースの中に、その長手方向の仕切壁が一体に形成されて、内部が2室に区分された複合シールホースを用いて下水道管を更生するので、更生後の下水道管の中に光ファイバーのサヤ管が形成される。詳しくは、断面積が大きい方の管路部分を通水路として用いるとともに、断面積が小さい方の管路部分を光ファイバーのサヤ管として用いることができる。

この請求項5の発明工法においては、生産工場一体に成形された複合シールホースが製造されるので、安価な資材を用いて高品質の光ファイバー敷設対応方式の下水道管更生を行なうことができる。すなわち、品質管理の下で専門工場において生産されるシールホースの中に、一体に仕切壁が連設されて成る複合シールホースを、老朽した下水道管の内周面に密着固定すると、上記の仕切壁によって形成された管路状空間の中へ光ファイバーを挿入して敷設することができ、また該光ファイバーを引き抜いたり再挿入したりすることも出来るので、敷設後の光ファイバーのメンテナンスが容易である。

【0014】請求項6の発明に係る更生工事資材は、下水道管の内周面に密着固定し得るように構成された更生工事用の資材において、下水道管の内径寸法とほぼ等しい外径寸法を有する単管状のシールホース本体と、上記シールホース本体よりも格段に小径の管状部材とが相互に接合されていて、非同心2重管状をなし、もしくは断面が8字状に類似した複合管状をなし、または上記の相互に接合された部分の一部分が省略された「丸味を帯びた凹字状」をなし、前記の小径管状部材に囲まれた細長い空間、または、一部を省略された小径管状部分に囲まれた細長い空間が、光ファイバーを挿通し得る形状寸法を有しており、かつ、上記小径の管状部分もしくは一部を省略された小径管状部分が、挿通された光ファイバーを支持し得る機械的強度とを有しており、または、加工によって上記形状寸法と機械的強度とを与え得るようになっていることを特徴とする。以上に説明した請求項6の発明によると、シールホースに対して小径の管状部材が相互に接合されているので、このシールホースを下水道管の内周面に密着固定して再生処理を施すと、下水道管内が長手方向に複数の室に仕切られて複数本の管路状部分が形成される。上記複数の管路状部のうち、断面積最大の箇所を下水の通水路として用いるとともに、その他の管路状部に光ファイバーを挿通すると迅速、容易に光ファイバーが敷設される上に、敷設された光ファイバーを引き抜いたり再挿入したりすることができるので、光ファイバーの点検、補修、加工が容易に可能であってメンテナンス性が良い。本請求項6の発明に係る更生工事用の資材（複合管状シールホース）は、未だ光ファイバーが敷設されていない下水道管を更生するに好適であって、容易に光ファイバーが敷設し得る状態に更生される。

【0015】請求項7の発明に係る更生工事資材は、下水道管の内周面に密着固定し得るように構成された更生工事用の資材において、下水道管の内径寸法とほぼ等しい外径寸法を有する単管状のシールホース本体の内部に、管の長手方向に設けられた、シールホース本体とはほぼ等長の仕切壁が設けられていて、上記シールホース本体を下水道管内周面に密着固定した状態で、上記仕切壁で仕切られた管路状の空間内に光ファイバーを挿通し得る

ようになり、かつ、挿通された光ファイバーを機械的に支持し得るようになっていたことを特徴とする。以上に説明した請求項7の発明によると、シールホースの内部空間が仕切壁によって複数の管路に仕切られているので、該複数の管路の内の何れかを光ファイバー用のサヤ管として用いることができる。すなわち、サヤ管として用いる管路状部分の中へ光ファイバーを差し込むと、該光ファイバーは管路状部分に誘導されて下水道管の中に挿通される。さらに、光ファイバーが上記のようにして下水道管に挿通された後、管路状部分によって光ファイバーが支持されるとともに、下水や下水の浮遊物から隔離されて保護される。上記のように管路状部に挿入して敷設された光ファイバーは、容易に引き抜き、再挿入できるから、光ファイバーの点検、補修、加工が可能であってメンテナンス性が良い。

【0016】請求項8の発明に係る更生工法は、地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管であって、その内部に光ファイバーが敷設されているものの内周面にシールホースを密着固定して更生する場合、槌状のカバー部材もしくはフラットバー状のカバー部材によって上記光ファイバーを緩やかに覆って摺動可能に支持し、上記光ファイバーを緩やかに覆った状態のカバー部材の両側の縁を下水道管の内面に対して固定的に取り付け、もしくは離脱可能に支持し、上記下水道管の内周面の大部分をなす「カバー部材で覆われていない面」と、「カバー部材が光ファイバーに対向している面の反対側の面」とにシールホースを密着固定して下水道管を更生処理することにより、前記カバー部材を残置した状態であっても、該カバー部材を下水道管から離脱させて取り除いた状態であっても、更生された下水道管の中でカバー部材に覆われていた光ファイバーを引き抜いたり、光ファイバーを引き抜かれた空間の中に再び光ファイバーを挿通したり出来るようにすることを特徴とする。以上に説明した請求項8の発明工法によると、既に光ファイバーを敷設されている下水道管が老朽化したとき、光ファイバーのメンテナンスが容易に可能のように該老朽下水道管を更生することができる。すなわち、本請求項8の発明工法によって更生を終えた状態において、光ファイバーは更生用のシールホースと直接的に接触することなく、カバー部材によって緩やかに覆われていて引き抜いたり再挿入したりすることができる。このため光ファイバーの点検、補修、追加工が容易に可能であってメンテナンス性を妨げられない。上述のようにして更生を終えた後、槌状のカバー部材を下水道管に固着したままに残置しても良く、また、下水道管の中から槌状のカバー部材を引き抜いて繰り返し使用すれば資材費を節約できる。この場合は、槌状カバー部材の凸側の面に離型剤を塗布しておくとも良い。下水道管の本体部分が老朽化していても、該下水道管内周面の内で「カバー部材で覆われていない区域」と、カバー部材の内側に相当する面とにシール

ルホースが配設されて、下水道の通水路の周囲がシールホースで完全に取囲まれて、下水道管の更生効果は充分に発揮される。請求項9の発明に係る工法は、下水道管の内部に槌状のカバー部材もしくはフラットバー状のカバー部材を挿通して、上記下水道管とはほぼ平行ならしめ、該カバー部材の両側の縁を下水道管の内面に当接せしめて固定することにより、下水道管の内部に光ファイバー挿通用のサヤ管を形成し、上記のサヤ管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように該下水道管を埋設して、下水道管を設置した後に前記サヤ管の中へ光ファイバーを挿通したり引き抜いたりすることができ、かつ、該下水道管本体部分の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、前記光ファイバーの挿通、引抜が更生構造物によって妨げられない状態ならしめることを特徴とする。以上に説明した請求項9の発明工法によると、下水道管の内周面の一部とカバー部材とによって、該下水道管の本体部分と平行な管路状の部分が形成される。これにより、該管路状部分に光ファイバーを挿入したり引き抜いたのする作業を容易に行ない得るようになり、しかも該光ファイバーはカバー部材によって保護され、下水に触れたり下水の浮遊物の衝突を被ったりする虞れが無い。しかも、上記のようにして光ファイバーを敷設した下水道管が老朽化した場合、その通水路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、管路状部分に挿通されている光ファイバーは機能的な障害を受けることも無く、メンテナンスを阻害される虞れも無い。

【0017】請求項10の発明に係る工法は、下水道管の中に、該下水道管よりも格段に小径の管を、1本もしくは複数本挿通し、下水道管本体部分に対して小径管を平行ならしめて、該小径管の外周面を下水道管本体部分の内周面にほぼ接せしめた状態で該小径管を下水道管本体部分に固定して光ファイバー挿通用のサヤ管を形成し、上記のサヤ管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように該下水道管を埋設して、下水道管を設置した後に前記サヤ管の中へ光ファイバーを挿通したり引き抜いたりすることができ、かつ、該下水道管本体部分の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、前記光ファイバーの挿通、引抜が更生構造物によって妨げられない状態ならしめることを特徴とする。以上に説明した請求項10の発明工法によると、下水道管本体部分と別体の小径管が、該下水道管の本体部分の内周面とほぼ接して平行に固着されており、この小径管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように埋設されるので、該下水道管本体部分の天井とに管路状の部分が形成される。これにより、該管路状部分に光ファイバーを挿入したり引き抜いたりする作業を容易に行ない得るようになり、しかも該光ファイバーはカバー部材によって保護され、下水に触れたり下水の浮遊物の衝突を被ったりする虞れが無い。しかも、上記のようにして光ファイ

バーを敷設した下水道管が老朽化した場合、その通水路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、管路状部分に挿通されている光ファイバーは機能的な障害を受けることも無く、メンテナンスを阻害される虞れも無い。

【0018】請求項11の発明に係る更生工事資材は、下水道管として機能し得る大径の管状部材の中に、小径の管が貫通固着されて光ファイバー挿通用のサヤ管が形成されており、または、下水道管として機能し得る管状部材の中に樋状ないしフラットバー状の光ファイバー用カバー部材が仕切板状に固着されて光ファイバー挿通用のサヤ管が形成されていて、前記管状部材を下水道管として埋設した場合、その内部に、下水通路から遮蔽された光ファイバー挿通用の管路が形成され、上記下水通路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても前記光ファイバー挿通用管路より成るサヤ管の機能が障害を被らないようになっていることを特徴とする。以上に説明した請求項11の発明によると、下水道管として埋設される管状部材の中に、予め光ファイバー挿通用のサヤ管として機能し得る管路状の部分形成されているので、該管状部材を埋設して下水用の暗渠を形成した後、上記サヤ管の中に光ファイバーを挿通することによって光ファイバーの敷設作業が迅速、容易に遂行される。その上、上記のようにして光ファイバーを下水道の中に敷設した後下水道管が老朽化した場合、格別の配慮をすることなく下水道管の通水路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、サヤ管内の光ファイバーは機能的な障害を受けることが無く、また、点検、補修、追加工などのメンテナンスを妨げられる虞れも無い。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る下水道管更生工法の2つの実施形態を示し、(A1)は本発明を適用して構成したシールホースの断面図、(A2)は上記シールホースを用いて更生した下水道管の模式的な断面図であり、(B1)は上記と異なる実施形態に係るシールホースの断面図、(B2)はその使用状態を模式的に描いた断面図である。図1(A1)に示すように、シールホース3の中に小径のホース11を挿通するとともに、両者を平行(紙面と垂直)ならしめて相互に接触させ、適宜の手段によって固着する。上記の手段として接触、縫付、止め付け等、任意の公知手段を適用することができる。なお、シールホース3を円形に描いてあるが、この部材は柔軟な部材であるから、更生工事に使用する以前の資材として見たとき、必ずしも断面形状が真円を為してはいない。同様に、シールホース3は必ずしも直円筒状を為してはいない。本発明においてシールホースに関する「平行」について説明するときは、柔軟なシールホースを直円筒状ならしめた場合を述べているものである。

【0020】図1(A2)参照。地面1の下方に下水道管2が埋設されて暗渠を形成しており、仮想線で描いた光ファイバー8が未だ敷設されていない状態のとき、上記の下水道管2が老朽化して更生しなければならなかった場合、前掲の(A1)図に示したように小径ホース11を固着したシールホース3を、下水道管2の内周面に密着させ、接着剤によって固着する。この作業は、前掲の図7について説明した公知の反転法を使用して行なえば良い。ただし、下水道管2の中にシールホース3を固着した状態において、小径ホース11が下水道管2の天井に位置するように施工する。以上に述べた(A2)図に実線で描いた状態のように更生処理を行なうと、小径ホース11が下水道管2の天井ぞいに配設された形となり、この小径ホース11によって形成されている管路状の部分が、次に述べるように光ケーブルのサヤ管として機能する。

【0021】前記小径ホース11によって形成されている管路状部分の中に、仮想線で描いた光ファイバー8を差し入れ、押し入れる形に送り込むと、該光ファイバー8は小径ホース11に案内されて下水道管2の天井に沿って走行し、下水道管2を貫通する。この状態において光ファイバー8の重力荷重は小径ホース11によって支持され、かつ、その位置(天井ぞい)に保持される。その上、シールホース3と小径ホース11とによって囲まれている管路に下水を通水しても、該下水は小径ホース11で遮蔽されている光ファイバー8に触れない。また、下水中の大形浮遊物が光ファイバー8に衝突して損傷を与える虞れも無い。

【0022】図1(A1)、(A2)について以上に説明した実施形態は、本発明工法を図7(A)に示したシールホース3の反転工法に適用したものであるが、図7(B)、(C)を参照して先に述べたような、シールシート7と拡張チューブ6とを用いる更生工法にも、反転工法におけると同様にして適用することができる。すなわち、更生工事施工前においてホース状をなしていてもシート状をなしていても、下水道管の内周面に密着固定されたときに管状となるシール部材に対しては本発明を適用することができる。本明細書において「シールホース」は、特に断らない限り「シールホースおよびまたはシールシート」と読み変えることができる。

【0023】図1(B1)参照。前掲の(A1)図の実施形態においては小径のホース11をシールホース3の中に配設したのに比して、本(B1)図の実施形態においては、前記小径ホース11と類似のホース部材をシールホース3の外周側に外付け形に取り付けて外付ホース12を構成した。大径、小径2本のホースを単に接せしめて取り付けると断面が8字形をなすが、本実施形態においては外付ホース12の約半周をシールホース3に接せしめて相互に取り付けてある。このように構成したシールホース3を下水道管2の内周面に密着固定すると図

1 (B2) のようになり、シールホース3が外付ホース12を半ば包み込んだ形となって、シールホース3で半ば包まれた外付ホース12が光ファイバーのサヤ管として機能し得るようになり、仮想線で示した光ファイバー8を挿入することは案内材としての役目を果たし、光ファイバー8を挿入した後は該光ファイバー8のメンテナンスを妨げないように光ファイバーを支持するとともに保護する。以上に説明した図1 (B1), (B2) の実施形態においてシールホース3を下水道管2の内周面に密着固定するとともに硬化せしめる際は、外側ホース12内を加圧して、その断面形状を円形ならしめて施工することが望ましい。

【0024】図2は、前掲の図1と異なる実施形態を説明するために示したもので、(A1)はシールホースに外付テーブを接合した状態の断面図、(A2)は上記シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図であり、(B1)は内付テーブを接合したシールホースの断面図、(B2)は該シールホースを下水道管の内周面に密着固定して光ファイバーの敷設およびメンテナンスが可能なように更生した状態の模式的な断面図である。

図2 (A1) 参照。シールホース3の外周面に、その中心線と平行な、幅寸法Wの2本の線を想定する。図においては上記2本の平行線は2点a, bとして現れている。説明の便宜上、上記仮想の平行線を取付線と呼ぶ。幅寸法W- α の、すなわち前記取付線の間隔寸法よりも α だけ幅の狭い外付け用のテーブ13の両側の縁のそれぞれを、前記取付線のそれぞれに接着し、縫い付け、もしくは止め付けて接合する。これにより、シールホース3の幅Wの区間が弛んで縦皺を生じ、外付テーブ13が橋渡し状に接合され、管路状の部分kが形成される。このように構成されたシールホース3を用いて、光ファイバー未敷設の下水道管2を更生すると(A2)のようになり、前記の管路状部分が光ファイバー(仮想線で示す)8を敷設する場合にサヤ管として機能し、前掲の図1に示した実施形態におけると同様の効果(メンテナンス容易に光ファイバーを敷設できる)を奏する。幅寸法W- α の外付テーブ13における寸法 α の上限値として、 $\alpha=W$ とすることも可能である。この場合の具体的な構成の1例としては、外付テーブを省略して、2本の取付線(図において2点a, b)を相互に引き寄せて抜き合わせる方法も有る。

【0025】図2 (B1) 参照。この実施形態が、前記(A1)図に示した実施形態に比して異なるところは、シールホース3の側面に想定した幅寸法W'の取付線に対して、これよりも寸法 α だけ幅の広い内付テーブ14を取り付ける。この内付テーブ14には、幅寸法の差 α に相当する弛みを生じて縦皺が形成される。このため管路状部分k'が構成される。このように構成されたシールホース3を用いて、光ファイバー未敷設の下水道管2

を更生すると、(B2)のようになり、前記の管路状部分が光ファイバー(仮想線で示す)8を敷設する場合にサヤ管として機能し、前掲の図1に示した実施形態におけると同様の効果(メンテナンス容易に光ファイバーを敷設できる)を奏する。図2 (A1)と(B1)とを比較すると、テーブの幅寸法に大小の差が有るが、管路状部分(k, k')が形成されていることは類似であり、かつ、上記管路状部分の外周側には皺が無く、内側の壁に縦皺が形成されていることが共通している。これにより、シールホース3を下水道管2の内周面に固着して更生処理したとき、下水道管2の内周面の全面にシールホースが密着し、またはシールホースおよび外付テーブ13が密着して完全な更生が行なわれる。

【0026】図3は、前掲の図1、図2と更に異なる実施形態を示し、(A1)は仕切壁を一体成形された複合シールホースの断面図、(A2)は該複合シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図であり、(B1)はサヤ管を一体成形された複合シールホースの断面図、(B2)は該複合シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図である。

図3 (A1) 参照。複合シールホース15は、前述の実施形態におけるシールホース3に対応する部材であるが、生産工場で製造されるとき仕切板15aを一体に成形されている。一体成形の手段は別段の限定を受けず、合成樹脂繊維によって一体に編み出し、もしくは織り出してから硬化性樹脂を含浸させても良く、生産工場で接合加工しても良く、生産工場で一体に射出成形しても良い。上記のように構成された仕切板付きの複合シールホース15を下水道管2の内周面に密着固定して更生処理すると、本図3 (A2)に示すようになり、光ファイバー8をメンテナンス可能な状態に挿通して敷設し得ることは、前掲の図1、図2の実施形態におけると同様である。さらに、本実施形態のように、断面形状において複合シールホース15の割線をなすように、水平板状の仕切板15aを設けると、光ファイバー8の敷設に好適であるのみでなく、増設光ファイバー8'を追加することもできる。

【0027】図3 (B1) 参照。この実施形態が前掲の(A1)図の実施形態に比して共通する特徴は、複合シールホース15'が生産工場において一体成形して供給されることである。そして、(A1)図の実施形態に比して異なるところは、平板状の仕切板15aでなく、管に類似した形状のサヤ管15bが一体成形されていることである。ただし、前掲の図1 (A)の実施形態に比較すると、別体に構成された小径のホース11を取り付けるのではなく、生産工場において所望の形状に一体成形されていることである。このため、無駄な肉厚部分(2重になっている部分)が無く、光ファイバーのサヤ管として最適の形状、寸法のサヤ管15bを構成することができ、合理的である。本図3 (B1)に、仮想線で囲ん

で符号15sを付した部分を省略することもできる。この場合は、サヤ管15bの部分を「自己形状保持機能」の有るゴム状弾性部材で構成するか、もしくは、下水道管の内周面に装着する際、サヤ管15bに囲まれた管路状空間の中に適宜の支持部材（例えば細長い風船状チューブ）を挿入して形状を整えることが望ましい。図3（B1）の実施形態において省略部15sを省略すると図9のようになる。この形状を「丸味を帯びた凹字状」と呼ぶことにする。本実施形態においては部分的に切り欠かれたサヤ管15b'をフレキシブルな合成ゴムで構成した。

【0028】以上に説明した図1ないし図3の実施形態は、未だ光ケーブルが敷設されていない下水道管2が老朽化したとき、メンテナンス容易に光ケーブルを敷設できるように状態に更生するものであった。次に、既に光ケーブルが敷設されている下水道管が老朽化した場合に適用される実施形態について述べる。図4は、前掲の図1～図3と適用対象を異にした実施形態を示し、（A1）はシールホースを密着固定する前の状態の断面図、（A2）はシールホースを密着固定した後の断面図であり、（B1）は上記と異なる実施形態においてシールホースを密着固定する前の状態の断面図、（B2）はシールホースを密着固定した後の模式的な断面図である。図4（A1）参照。光ファイバー8が敷設されている下水道管2が老朽化して更生処理する際は、先ず、樋状のカバー部材16を構成して光ファイバー8を緩やかに（摺動自在に）覆い、その両側の縁を下水道管2の内面に固着する。固着の手段は溶接でも接着でも、その他任意の公知手段でも良い。この際、光ファイバーの止金具（図8（A）において符号9の部材）は取り外しておく。その理由は、後日、該光ファイバー8を引き抜けるようにしておくためである。

【0029】上述のように準備しておいてから、下水道管2の中にシールホース3を密着固定すると本図4（A2）のようになり、樋状カバー部材16で覆われた光ファイバー8は引き抜いたり再挿入したりできるので、該光ファイバーの点検、補修、追加工を容易に行なうことができ、メンテナンス性を阻害されない。図4（B1）参照。この実施形態は前掲の（A1）図の実施形態に比して、既設の光ファイバー8を緩やかに覆ってカバー部材を取り付けるという点で類似しているが、本実施形態においては樋状カバー部材でなくフラットバー状のカバー部材17を用いる。これにより、（B2）図に示したように、既設の光ファイバー8のメンテナンスを妨げないのみでなく、増設光ファイバー8'をメンテナンス可能に、迅速容易に敷設することができるように更生される。

【0030】図1ないし図4を参照して以上に説明した実施形態は、下水道管が老朽化したとき、既設もしくは未設の光ファイバーのメンテナンスを妨げないように

更生処理を施すものであった。次に、将来の下水道管更生工事および光ファイバー敷設を考慮に入れて下水道管を埋設する技術について説明する。図5は、光ファイバーの敷設に対応して行なわれる下水道管の新設工事を説明するために示したもので、（A1）、（B1）、（C1）はそれぞれ埋設前の下水道管の断面図、（A2）、（B2）、（C2）はそれぞれ前記の下水道管の埋設方法およびその使用方法、並びに作用、効果を説明するために模式化して描いた断面図である。下水道管2の中に、光ファイバーの設置位置を想定して、緩やかにこれを覆うように樋状カバー部材16、もしくはフラットバー状カバー部材17、または小径管18を配置し、これを下水道管2の内面に対して固定する。小径管18の場合は、サヤ管として適当な小径管18を下水道管2の内周面にほぼ接せしめて配置する。上記小径管18の小径とは、下水道管2に比して格段に小径という意味である。これにより、光ファイバーを挿通すべき管路状の構造部分が下水道管2の中に形成される。

【0031】本図5（A1）、（B1）、（C1）のように構成した下水道管2を、それぞれ本図5（A2）、（B2）、（C2）に実線で描いたように、すなわちカバー部材16、17もしくは小径管18が下水道管2の天井部分に位置するように地中に埋設する。上記のように埋設された下水道管2の中へ、仮想線で示した光ファイバー8を、前記管路状部の中へ挿入する形に挿入すると、迅速容易に光ファイバーの敷設が遂行される。上述のようにして光ファイバー8を敷設した後、下水道管2の中へシールホース（仮想線で示す）を密着固定して更生しても、管路状部分に挿通されている光ファイバー8の引き出し操作および再挿入操作が妨げられない。従って、該光ファイバー8の点検、補修、追加工を容易に行なうことができ、メンテナンス性が良い。

【0032】

【発明の効果】以上に本発明の実施形態を挙げてその構成・機能を明らかならしめたように、請求項1の発明工法によると、小径のホースが取り付けられているシールホースを下水道管の内周面に密着固定させて更生処理を施したとき、別段の操作をしなくても、完工した更生済み下水道管内に、その天井に沿って小径のホースが配設される。そこで、この更生済み下水道管の中へ、直ちに光ファイバーを敷設する場合も、または後日に光ファイバーを敷設する場合にも、上記小径のホースの中に光ファイバーを差し込むと、光ファイバーは小径のホースに案内されて下水道管の中に挿通される。下水道管は一般に、マンホールからマンホールまでの間を結ぶ形で敷設されているので、上述の操作によって光ファイバーが、一つの区間の下水道管を貫通して、天井面に沿って配置される。そして、前記小径のホースに挿通された光ファイバーは、該小径のホースによって支持され、かつ、該小径のホースによって下水や下水中の浮遊物から隔離さ

れ、保護される。

【0033】請求項2の発明工法によると、小径のホースが取り付けられているシールホースを下水道管の内周面に密着固定して更生処理を施したとき、該小径ホースが下水道管とシールホースとの間に挟み込まれた形となり、下水道管の天井に接して配設される。上記のように、更生された下水道管の天井に沿って小径のホースが設置されていると、この小径のホースがサヤ管として機能し、光ファイバーを敷設する際、該小径ホースの中へ光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは小径ホースに案内されて更生済み下水道管の中へ天井ぞいに挿通される。そして、挿通された光ホースは小径のホースによって支持されて、その位置を保つとともに、該小径ホースとシールホースとによって下水の通水路から隔離され、下水および下水の浮遊物から保護される。

【0034】請求項3の発明工法によると、シールホースの縦方向に幅寸法Wの帯状区域が縦皺形に弛まされて、これよりも幅寸法の短い($W-\alpha$)テープ状の部材が外付け形に橋渡しして接合される。このため、縦皺形の弛みと、これを覆う形に外付けされたテープとによって、シールホースの側壁に沿って管路状に仕切られた空間が形成される。上記の管路状の空間が下水道管の天井に沿うように、前記のシールホースを下水道管の内周面に密着固定すると、該管路状空間が光ファイバー敷設用のサヤ管となる。すなわち、この管路状空間に光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは管路に誘導されて下水道管の天井ぞいに配置され、かつ、管路壁に相当する構成部分によって支持され、かつ、下水および下水の浮遊物に対して保護される。上述のようにして管路状部に挿通された光ファイバーは、これを引き抜いて点検、補修、加工することもでき、その後、再び挿入して光ファイバー設置状態に復元することもできる。

【0035】請求項4の発明工法によると、シールホースに対して縦方向の弛みを有するテープ状の部材が内付け形に接合されて、該シールホースの側壁に沿って管路状に仕切られた空間が形成される。上記の管路状の空間が下水道管の天井に沿うように、前記のシールホースを下水道管の内周面に密着固定すると、該管路状空間が光ファイバー敷設用のサヤ管となる。すなわち、この管路状空間に光ファイバーを差し込んでゆくと、該光ファイバーは管路に誘導されて下水道管の天井ぞいに配置され、かつ、管路壁に相当する構成部分によって支持され、かつ、下水および下水の浮遊物に対して保護される。上述のようにして管路状部に挿通された光ファイバーは、これを引き抜いて点検、補修、加工することもでき、その後、再び挿入して光ファイバー設置状態を復元することもできる。

【0036】請求項5の発明工法によると、シールホースの中に、その長手方向の仕切壁が一体に成形されて、内部が2室に区分された複合シールホースを用いて下水

道管を更生するので、更生後の下水道管の中に光ファイバーのサヤ管が形成される。詳しくは、断面積が大きい方の管路部分を通水路として用いるとともに、断面積が小さい方の管路部分を光ファイバーのサヤ管として用いることができる。この請求項5の発明工法においては、生産工場で一体に成形された複合シールホースが製造されるので、安価な資材を用いて高品質の光ファイバー敷設対応方式の下水道管更生を行なうことができる。すなわち、品質管理の下で専門工場において生産されるシールホースの中に、一体に仕切壁が連設されて成る複合シールホースを、老朽した下水道管の内周面に密着固定すると、上記の仕切壁によって形成された管路状空間の中へ光ファイバーを挿入して敷設することができ、また該光ファイバーを引き抜いたり再挿入したりすることも出来るので、敷設後の光ファイバーのメンテナンスが容易である。

【0037】請求項6の発明によると、シールホースに対して小径の管状部材が相互に接合されているので、このシールホースを下水道管の内周面に密着固定して再生処理を施すと、下水道管内が長手方向に複数の室に仕切られて複数本の管路状部分が形成される。上記複数の管路状部のうち、断面積最大の箇所を下水の通水路として用いるとともに、その他の管路状部に光ファイバーを挿通すると迅速、容易に光ファイバーが敷設される上に、敷設された光ファイバーを引き抜いたり再挿入したりすることができるので、光ファイバーの点検、補修、加工が容易に可能であってメンテナンス性が良い。本請求項6の発明に係る更生工事用の資材(複合管状シールホース)は、未だ光ファイバーが敷設されていない下水道管を更生するに好適であって、容易に光ファイバーが敷設し得る状態に更生される。

【0038】請求項7の発明によると、シールホースの内部空間が仕切壁によって複数の管路に仕切られているので、該複数の管路の内の何れかを光ファイバー用のサヤ管として用いることができる。すなわち、サヤ管として用いる管路状部分の中へ光ファイバーを差し込むと、該光ファイバーは管路状部分に誘導されて下水道管の中に挿通される。さらに、光ファイバーが上記のようにして下水道管に挿通された後、管路状部分によって光ファイバーが支持されるとともに、下水や下水の浮遊物から隔離されて保護される。上記のように管路状部に挿入して敷設された光ファイバーは、容易に引き抜き、再挿入できるから、光ファイバーの点検、補修、加工が可能であってメンテナンス性が良い。

【0039】請求項8の発明工法によると、既に光ファイバーを敷設されている下水道管が老朽したとき、光ファイバーのメンテナンスが容易に可能なように該老朽下水道管を更生することができる。すなわち、本請求項8の発明工法によって更生を終えた状態において、光ファイバーは更生用のシールホースと直接的に接触するこ

となく、カバー部材によって緩やかに覆われていて引き抜いたり再挿入したりすることができる。このため光ファイバーの点検、補修、追加加工が容易に可能であってメンテナンス性を妨げられない。上述のようにして更生を終えた後、樋状のカバー部材を下水道管に固着したまままで残置しても良く、また、下水道管の中から樋状のカバー部材を引き抜いて繰り返し使用すれば資材費を節約できる。この場合は、樋状カバー部材の凸側の面に離型剤を塗布しておくとも良い。しかも、下水道管の本体部分が老朽化していても、該下水道管内周面の内で「カバー部材で覆われていない区域」と、カバー部材の内側面とにシールホースが密着固定されて、下水道の通水路の周囲がシールホースで完全に取り囲まれて、下水道管の更生効果は充分に発揮される。請求項9の発明工法によると、下水道管の内周面の一部とカバー部材とによって、該下水道管の本体部分と平行な管路状の部分が形成される。これにより、該管路状部分に光ファイバーを挿入したり引き抜いたのする作業を容易に行ない得ようになり、しかも該光ファイバーはカバー部材によって保護され、下水に触れたり下水の浮遊物の衝突を被ったりする虞れが無い。しかも、上記のようにして光ファイバーを敷設した下水道管が老朽化した場合、その通水路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、管路状部分に挿通されている光ファイバーは機能的な障害を受けることも無く、メンテナンスを阻害される虞れも無い。

【0040】請求項10の発明工法によると、下水道管本体部分と別体の小径管が、該下水道管の本体部分の内周面とほぼ接して平行に固着されており、この小径管が下水道管本体部分の天井付近に位置するように埋設されるので、該下水道管本体部分の天井せいに管路状の部分が形成される。これにより、該管路状部分に光ファイバーを挿入したり引き抜いたりする作業を容易に行ない得ようになり、しかも該光ファイバーはカバー部材によって保護され、下水に触れたり下水の浮遊物の衝突を被ったりする虞れが無い。しかも、上記のようにして光ファイバーを敷設した下水道管が老朽化した場合、その通水路の内周面にシールホースを密着固定して更生処理を施しても、管路状部分に挿通されている光ファイバーは機能的な障害を受けることも無く、メンテナンスを阻害される虞れも無い。

【0041】請求項11の発明によると、下水道管として埋設される管状部材の中に、予め光ファイバー挿通用のサヤ管として機能し得る管路状の部分が形成されているので、該管状部材を埋設して下水用の暗渠を形成した後、上記サヤ管の中に光ファイバーを挿通することによって光ファイバーの敷設作業が迅速、容易に遂行される。その上、上記のようにして光ファイバーを下水道の中に敷設した後に下水道管が老朽化した場合、格別の配慮をすることなく下水道管の通水路の内周面にシールホ

ースを密着固定して更生処理を施しても、サヤ管内の光ファイバーは機能的な障害を受けることが無く、また、点検、補修、追加加工などのメンテナンスを妨げられる虞れも無い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る下水道管更生工法の2つの実施形態を示し、(A1)は本発明を適用して構成したシールホースの断面図、(A2)は上記シールホースを用いて更生した下水道管の模式的な断面図であり、(B1)は上記と異なる実施形態に係るシールホースの断面図、(B2)はその使用状態を模式的に描いた断面図である。

【図2】前掲の図1と異なる実施形態を説明するために示したもので、(A1)はシールホースに外付テープを接合した状態の断面図、(A2)は上記シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図であり、(B1)は内付テープを接合したシールホースの断面図、(B2)は該シールホースを下水道管の内周面に密着固定して光ファイバーの敷設およびメンテナンスが可能のように更生した状態の模式的な断面図である。

【図3】前掲の図1、図2と更に異なる実施形態を示し、(A1)は仕切壁を一体成形された複合シールホースの断面図、(A2)は該複合シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図であり、(B1)はサヤ管を一体成形された複合シールホースの断面図、(B2)は該複合シールホースを用いて下水道管を更生した状態の模式的な断面図である。

【図4】前掲の図1～図3と適用対象を異にした実施形態を示し、(A1)はシールホースを密着固定する前の状態の断面図、(A2)はシールホースを密着固定した後の断面図であり、(B1)は上記と異なる実施形態においてシールホースを密着固定する前の状態の断面図、(B2)はシールホースを密着固定した後の模式的な断面図である。

【図5】光ファイバーの敷設に対応して行なわれる下水道管の新設工事を説明するために示したもので、(A1)、(B1)、(C1)はそれぞれ埋設前の下水道管の断面図、(A2)、(B2)、(C2)はそれぞれ前記の下水道管の埋設方法およびその使用方法、並びに作用、効果を説明するために模式化して描いた断面図である。

【図6】地中に埋設されて暗渠を形成している下水道管の更生処理を説明するために示したもので、(A)は更生前の下水道管の模式的な断面図、(B)は更生処理後の下水道管の模式的な断面図である。ただし、該図を容易ならしめるため厚さ寸法を拡大して描いてあり、写実的な投影図ではない。

【図7】老朽した下水道管の中へシールホースやシールシートを貼り付ける作業を説明するために示したもので、(A)はシールホースを反転法によって下水道管の

内周面に貼着している状態の模式的な断面図、(B)は老朽した下水道管の内周面にシールシートを貼着するための準備を終えた状態の断面図、(C)は同じく貼着完了直前の状態の模式的な断面図である。

【図8】内部に光ファイバーを埋設されている下水道管を更生した場合の技術的な問題を説明するために示したもので、(A)は光ファイバーを埋設された下水道管の断面図、(B)は光ファイバーを敷設された下水道管をシールホースで更生処理した状態の断面図である。

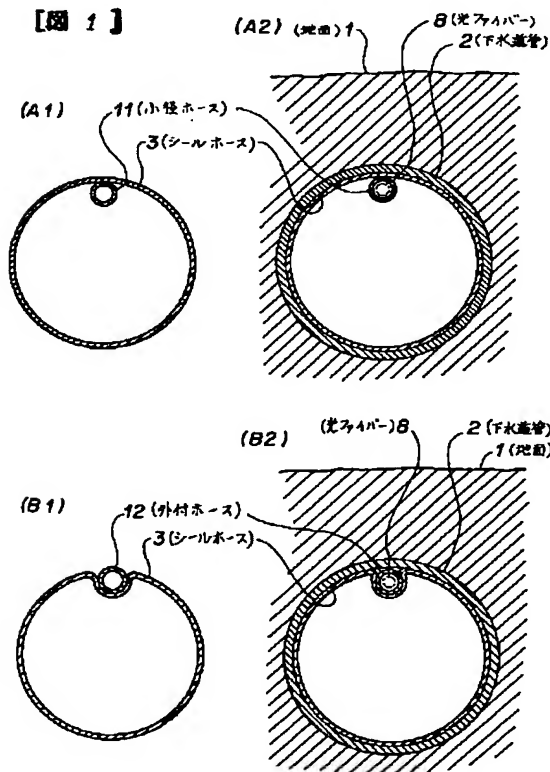
【図9】図3(B1)の複合シールホースの一部を省略すべく切り欠いた変形例の断面図である。

【符号の説明】

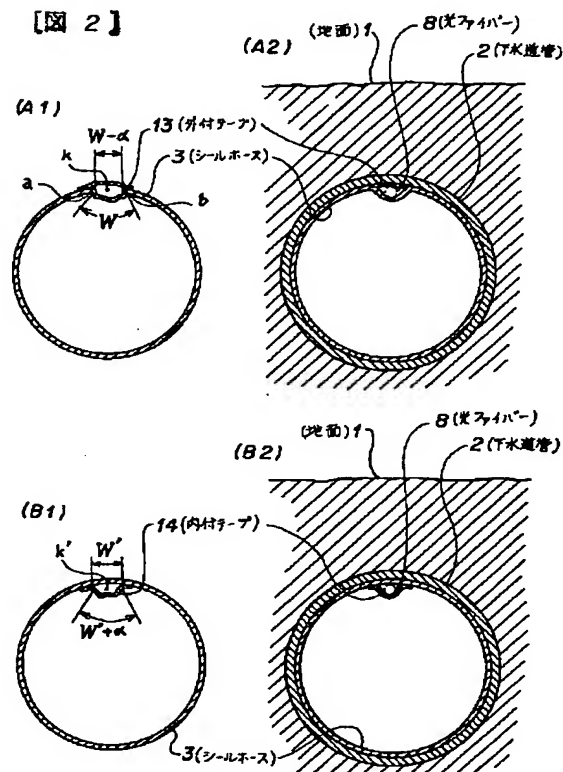
*

* 1…地面、2…下水道管、3…シールホース、4…接着剤、5…空気ポンプ、6…拡張チューブ、7…シールシート（広義のシールホースに含まれる）、8…光ファイバー、8'…増設光ファイバー、9…光ファイバーの止金具、11…小径ホース、12…外付ホース、13…外付テープ、14…内付テープ、15、15'、15''…複合シールホース、15a…一体に成形された仕切壁、15b…一体に成形されたサヤ管、15b'…部分的に切り欠かれたサヤ管、15s…省略部、16…槌状カバー部材、17…フラットバー状カバー部材、18…小径管。

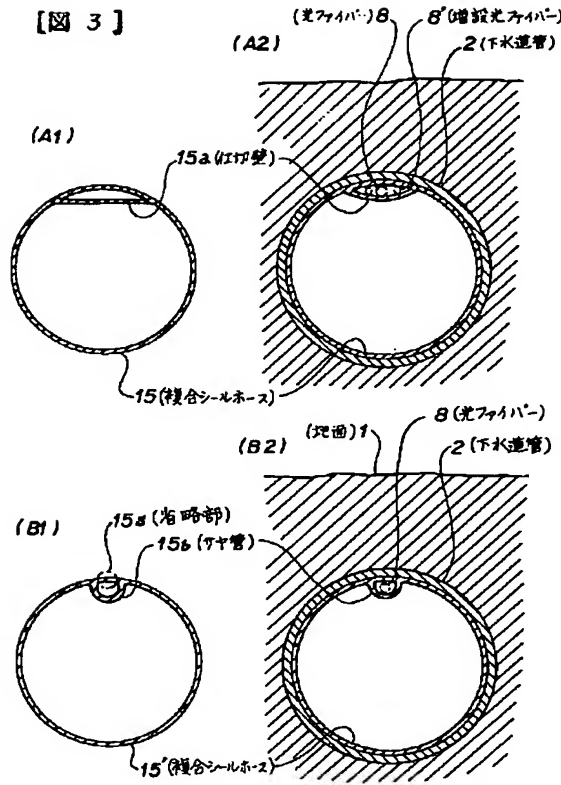
【図1】



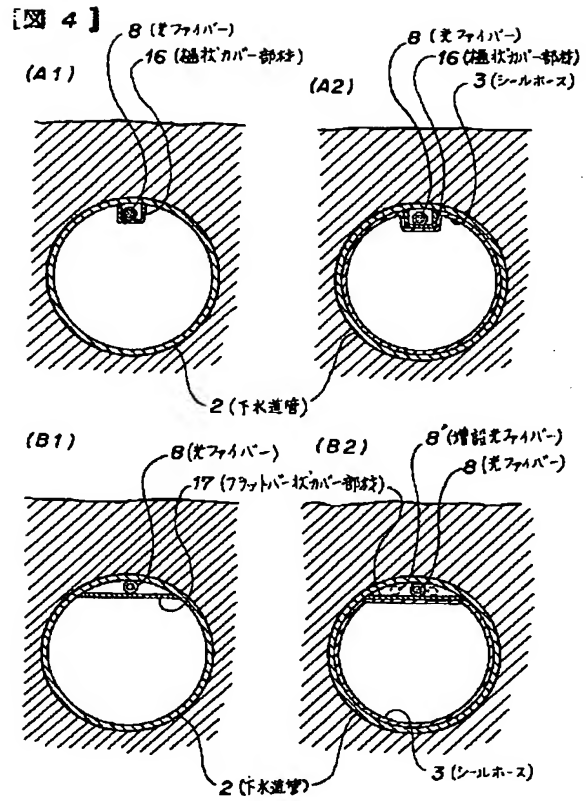
【図2】



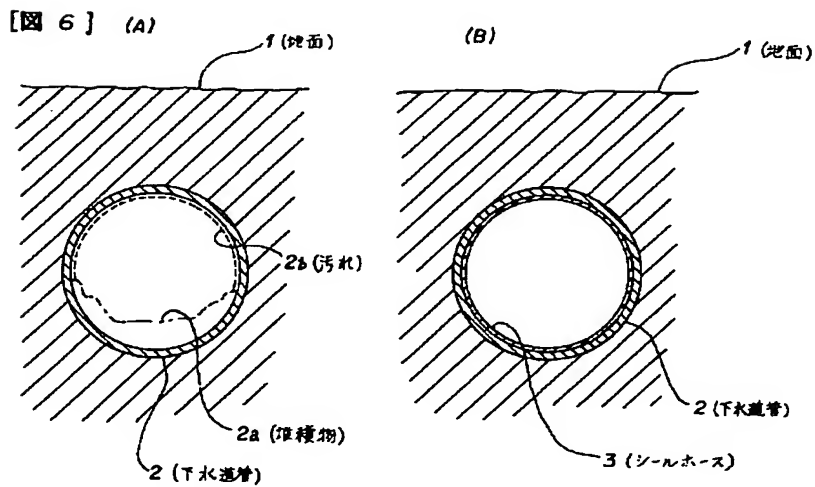
【図3】



【図4】

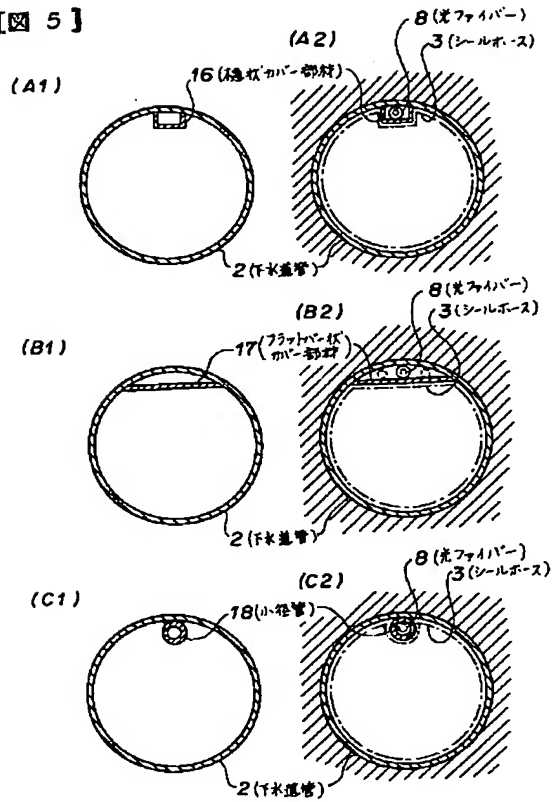


【図6】



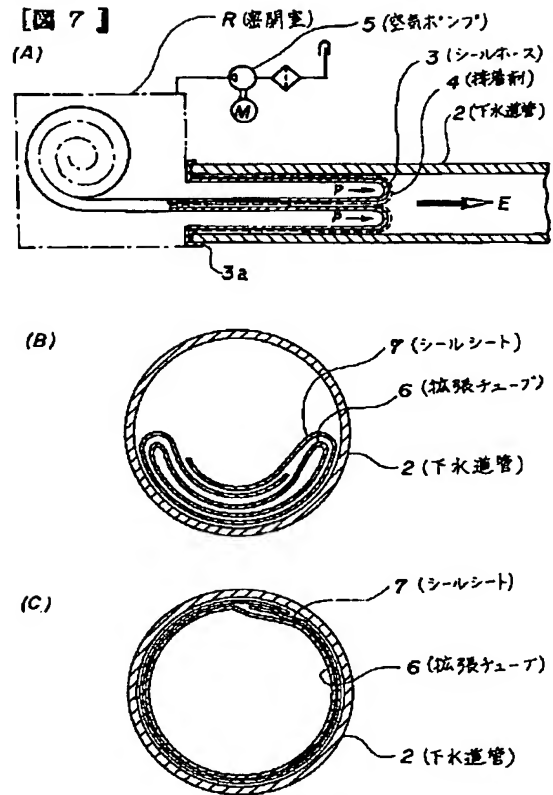
【図5】

【図5】



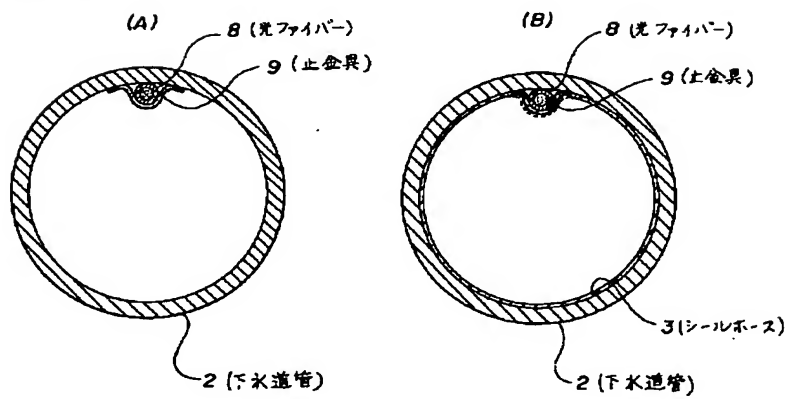
【図7】

【図7】



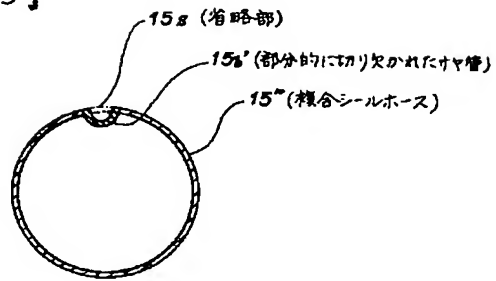
【図8】

【図8】



【図 9】

【図 9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.